· PET/MR ·

# 18F-FDG PET/MR 在肝转移瘤诊断中的价值

黄新韵 张森 林晓珠 孟宏平 王瑾 李彪 张敏上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科 200025 通信作者:张敏, Email: zm11518@rjh.com.cn

【摘要】目的 探讨<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/MR 在肝转移瘤诊断中的应用价值。方法 回顾性分析 2020 年 1 月至 2020 年 10 月间于瑞金医院接受 PET/MR 与上腹部增强 CT 检查的可疑肝转移瘤患者 75 例[男 46 例,女 29 例;年龄(58.9 $\pm$ 14.3)岁],分别基于病灶和患者计算并比较增强 CT、PET、MR 与 PET/MR 诊断肝转移瘤的效能(McNemar 检验)。结果 75 例患者共检出肝转移瘤病灶 306 处,其中 45 例(179 处病灶)随访或病理证实为肝转移瘤。基于病灶的分析显示,增强 CT、PET、MR 和 PET/MR 的灵敏度分别为 74.9%(134/179)、60.3%(108/179)、98.9%(177/179)和 100%(179/179),特异性分别为 96.9%(123/127)、100%(127/127)、92.9%(118/127)和 92.1%(117/127)。 PET/MR 的诊断效能高于增强 CT 和 PET( $\chi^2$  值:51.000 和 81.000,均 P<0.001),但与 MR 相比差异无统计学意义( $\chi^2$  = 2.000, $\chi^2$  = 0.368)。基于患者的分析显示,增强 CT、PET、MR 和 PET/MR 的灵敏度分别为 82.2%(37/45)、84.4%(38/45)、95.6%(43/45)和 100%(45/45),特异性分别为 86.7%(26/30)、100%(30/30)、70.0%(21/30)和 70.0%(21/30)。 PET/MR 与增强 CT 和 PET 的诊断效能差异均有统计学意义( $\chi^2$  值:13.000 和 16.000,均  $\chi^2$  = 2.000, $\chi^2$  = 2.000, $\chi^2$  = 0.368)。结论 <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 较单模态显像具有更高的肝转移瘤检出率;其整体诊断肝转移瘤的性能优于增强 CT 和单纯 PET,但与 MR 相比无明显优势。

【关键词】 肿瘤转移;肝;正电子发射断层显像术;磁共振成像;脱氧葡萄糖

基金项目:上海临床重点专科建设项目(shslczdzk03403);上海申康医院发展中心"三年行动计划"(16CR3110B)

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210415-00116

#### Diagnostic value of <sup>18</sup>F-FDG PET/MR for liver metastasis

Huang Xinyun, Zhang Miao, Lin Xiaozhu, Meng Hongping, Wang Jin, Li Biao, Zhang Min Department of Nuclear Medicine, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

Corresponding author: Zhang Min, Email: zm11518@ rjh.com.cn

[Abstract] Objective To explore the diagnostic value of <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose (FDG) PET/MR imaging for liver metastasis. **Methods** A retrospective analysis of 75 cases (46 males, 29 females; age (58.9±14.3) years) with suspected liver metastases from January 2020 to October 2020 in Ruijin Hospital were performed. All patients underwent PET/MR and enhanced upper abdominal CT scans. Diagnostic efficacies of enhanced CT, PET, MR and PET/MR for liver metastases (based on lesions and patients respectively) were calculated and compared (McNemar test). **Results** A total of 306 liver lesions were detected in 75 patients, of which 179 lesions in 45 patients were confirmed as liver metastases through follow-up or pathology. In lesion-based analysis, the sensitivities of enhanced CT, PET, MR and PET/MR were 74.9% (134/179), 60.3% (108/179), 98.9% (177/179) and 100% (179/179), with specificities of 96.9% (123/127), 100%(127/127), 92.9%(118/127) and 92.1%(117/127), respectively. The diagnostic efficacy of PET/MR was significantly higher than that of enhanced CT and PET ( $\chi^2$  values: 51.000 and 81.000, both P<0.001), but there was no statistical difference between PET/MR and MR ( $\chi^2=2.000$ , P=0.368). In patient-based analysis, the sensitivities of enhanced CT, PET, MR and PET/MR were 82.2% (37/45), 84.4% (38/45), 95.6% (43/45) and 100% (45/45), with specificities of 86.7% (26/30), 100% (30/30), 70.0% (21/30) and 70.0% (21/30), respectively. The diagnostic efficacies of enhanced CT and PET were statistically different from PET/MR ( $\chi^2$  values: 13.000 and 16.000, both P<0.05), but there was no statistical difference between MR and PET/MR ( $\chi^2 = 2.000$ , P = 0.368). Conclusions Compared with enhanced CT, PET and MR, 18F-FDG PET/MR has a higher detective rate for liver metastases. The overall diagnostic efficacy of <sup>18</sup>F-FDG PET/MR is better than enhanced CT and PET alone, but similar to MR.

[Key words] Neoplasm metastasis; Liver; Positron-emission tomography; Magnetic resonance imaging; Deoxyglucose

**Fund program:** Shanghai Municipal Key Clinical Specialty (shslczdzk03403); Hospital Development Center "Three-year action plan" (16CR3110B)

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20210415-00116

肝是常见的肿瘤转移器官之一。对于局限在肝 内或主要在肝内的转移瘤,临床越来越多地采用局 部切除、消融或栓塞的方法来治疗[1]。这些治疗策 略明显降低了肿瘤死亡率,切除肝转移瘤的结直肠 癌患者5年总生存率已提高至35%[2]。准确诊断 肝转移对于制定治疗计划和改善患者预后非常重 要。许多影像学检查(如CT、MR和PET等)已用于 诊断肝转移。CT 是诊断肝转移的主要手段,但其存 在电离辐射、造影剂的肾毒性及无法显示较小病变 等不足[3]。MR 有更高的软组织分辨率,可多参数 成像,诊断肝转移瘤的性能优于增强 CT,特别是对 于病变较小者[4],且患者无需受电离辐射。当 CT 或 MR 对是否存在转移的判断模棱两可时.PET 可 提供额外信息,并在监测术后复发中发挥重要作 用[5]。PET/MR 成像整合了 PET 的代谢信息、MR 的功能及解剖信息,在肝转移瘤检测中可能具有更 好的诊断效能。本研究回顾性比较了 PET/MR 与 单模态 PET、MR 及增强 CT 在检测肝转移瘤中的诊 断效能。

## 资料与方法

1.临床资料。本研究为回顾性研究,通过瑞金医院伦理委员会批准[伦理批号:(2016)临伦审第(123)号]。患者均签署知情同意书。纳入 2020 年1月至 2020 年10月于瑞金医院行<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(fluorodeoxyglucose, FDG) PET/MR 与上腹部增强CT检查的可疑肝转移瘤患者 75 例,男 46 例、女 29 例,年龄(58.9±14.3)岁,11~84 岁。原发肿瘤:胰腺导管腺癌 36 例(Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ期分别有 4、4、5 和 23 例),神经内分泌肿瘤 15 例(Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ期分别有 1、1 和 13 例),结直肠癌 10 例(Ⅲ、Ⅳ期分别有 1 和 9 例),其他类型肿瘤 14 例。24 例患者在显像前行化疗、靶向治疗或免疫治疗,余 51 例未行治疗。

纳入标准:(1)所有患者均接受 PET/MR 与上腹部增强 CT 检查,PET/MR 或增强 CT 成像示存在肝病变;(2)上腹部增强 CT 与 PET/MR 成像间隔少于 3个月;(3)有明确的组织病理学结果或至少6个月的影像学随访记录明确肝病变性质;(4)原发性肿瘤经病理学确诊。排除标准:原发性肝恶性肿瘤。

2.检查方法。(1) <sup>18</sup>F-FDG PET/MR 成像。采 用德国 Siemens Biograph mMR 全身 PET/MR 仪显

- 像。<sup>18</sup> F-FDG 放化纯>95%(由上海原子科兴药业有限公司提供)。检查前患者空腹 6 h 以上,根据患者体质量静脉注射<sup>18</sup> F-FDG 2~4 MBq/kg。注射后患者保持 50 min 静止休息,之后进行图像采集。扫描范围为颅顶至大腿根部,共 5 个床位,5 min/床位,每例采集 25 min。
- (2) MRI。MR 序列包括横轴位容积式内插值 法体部检查(volumetric interpolated body examination, VIBE) T<sub>1</sub> 加权成像(T<sub>1</sub>-weighted imaging, T<sub>1</sub>WI)、横轴位半傅里叶采集单次激发快速自旋回波 (half-Fourier acquisition single-shot turbo spin echo, HASTE) T<sub>2</sub> 加权成像(T<sub>2</sub>-weighted imaging, T<sub>2</sub>WI)、 横轴位扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)。扫描过程中患者保持平静呼吸,尽量减少移动。
- (3)上腹部增强 CT。在 2 台 CT 上完成:①荷兰 Philips 公司 IQon Spectral CT,经患者肘静脉高压注射对比剂碘海醇[由通用电气药业(上海)有限公司提供]100 ml,注射速率 3 ml/s。注射完成后的第25 s、65 s 和 180 s 于患者屏气状态下进行扫描,成像参数:100~200 mA(自动 mA),120 kV,层间距 1.7 mm,层厚 3.75 mm;②荷兰 Philips 公司 Brilliance iCT 256,经患者肘静脉高压注射碘海醇 100 ml,注射速率 2 ml/s。注射完成后的第25 s、65 s 和 180 s 于患者屏气状态下进行扫描,成像参数:100~200 mA(自动 mA),120 kV,层间距 5 mm,层厚 5 mm。
- 3.图像处理及判读。将所有 PET 及 MR 图像传输至工作站进行融合配准。(1)在 PET 图像中,将肝局灶性异常 FDG 摄取定义为肝转移。(2)在 MR 图像中,将边界不清晰、形状不规则或信号特征与囊肿、血管瘤、腺瘤或局灶性结节不一致的病变定义为肝转移:①在 DWI 中,如果病变 DWI 信号高于周围正常肝实质,且表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)等于或低于周围正常组织;②T<sub>1</sub>WI和 T<sub>2</sub>WI上的图像与良性病变表现不一致。(3) PET/MR。病灶在 PET 或 MR 任一成像中被定义为肝转移,则在 PET/MR 成像中被定义为肝转移。(4)在增强 CT 成像上,将边界不清晰、增强后灌注减低或增强后边缘不规则的低密度肝病灶定义为转移灶。将增强 CT 或 MR 上发现的非肝转移灶均定义为阴性病灶。
  - 4. 统计学处理。采用PASW 17.0软件分析数

据。定性资料以频数和百分比表示。分析增强 CT、PET、MR 与 PET/MR 诊断肝转移瘤的灵敏度、特异性、阳性预测值(positive predictive value, PPV)、阴性预测值(negative predictive value, NPV) 和准确性;采用 McNemar 检验比较 PET/MR 与其他单模态显像的诊断效能, P<0.05 为差异有统计学意义。

## 结 果

1.基于病灶的分析(表 1)。75 例患者中,共检出肝转移瘤病灶 306 处,其中 179 处(45 例)经随访或病理证实为肝转移瘤。对于 179 处肝转移瘤,增强 CT、PET、MR 和 PET/MR 的检出率分别为74.9%(134/179)、60.3%(108/179)、98.9%(177/179)和 100%(179/179)。在整体诊断效能方面,PET/MR 高于增强 CT 和 PET( $\chi^2$  值:51.000 和81.000,均P<0.001),与 MR 比较差异无统计学意义( $\chi^2$ =2.000, $\chi^2$ =0.368);在灵敏度方面,PET/MR高于增强 CT 和 PET( $\chi^2$ 位:45.000 和71.000,均 $\chi^2$ =0.001),与 MR 比较差异无统计学意义( $\chi^2$ =0.500, $\chi^2$ =0.479);在特异性方面,PET/MR 低于增强 CT 和PET( $\chi^2$ 位:4.167 和8.200,均 $\chi^2$ =0.05),与 MR 比较差异无统计学意义( $\chi^2$ =0.005),

2.基于患者的分析(表 2)。45 例肝转移瘤患者中,3 例通过组织病理学证实,42 例通过随访影像学证实。对于 45 例患者,增强 CT、PET、MR、PET/MR的检出率分别为 82.2% (37/45)、84.4% (38/45)、95.6% (43/45)和 100% (45/45)。在整体诊断效能方面,PET/MR高于增强 CT( $X^2$ =13.000,P=0.002),低于 PET( $X^2$ =16.000,P<0.001),与 MR 比较差异无统计学意义( $X^2$ =2.000,P=0.368);在灵敏度方面,PET/MR高于增强 CT和 PET( $X^2$ 值;6.125和

5. 143,均 P<0.05),与 MR 比较差异无统计学意义 ( $\mathcal{X}^2$  = 0.500, P = 0.479);在特异性方面,PET/MR 低于 PET( $\mathcal{X}^2$  = 7.111, P = 0.008),与增强 CT 和 MR 比较差异均无统计学意义( $\mathcal{X}^2$  值:3.200 和 0.000,均 P> 0.05)。

典型患者影像学检查图见图 1。另外,有 37 例 患者经 PET/MR 发现肝外转移灶。

3.对不同类型肿瘤的分析。在 36 例胰腺导管腺癌患者中,不同方法的诊断效能与对 75 例患者的诊断效能相似,PET/MR 检出全部 19 例肝转移患者,多于其他模态。增强 CT、PET、MR 和 PET/MR 的诊断灵敏度分别为 16/19、18/19、18/19 和 19/19、特异性分别为 16/17、17/17、14/17 和 17/17,各单模态显像方法与 PET/MR 比较,灵敏度与特异性差异均无统计学意义(X²值:0.000~1.333,均 P>0.05)。在 15 例神经内分泌肿瘤中,增强 CT、PET、MR 和 PET/MR 的诊断灵敏度分别为 6/10、6/10、10/10 和 10/10,特异性分别为 3/5、5/5、1/5 和 1/5。在 10 例结直肠癌患者中,增强 CT、PET、MR 和 PET/MR 的诊断灵敏度均为 9/9,特异性均为 1/1。

#### 讨 论

肝转移瘤的治疗方案与肿瘤数量、大小和解剖位置密切相关,高检出率和精准定位对肝转移瘤治疗决策的制定至关重要。<sup>18</sup> F-FDG PET 可定量评估病灶的糖代谢水平,有效监测恶性病灶及复发转移。但在正常肝组织 FDG 摄取背景中,较小的肝转移瘤往往难以显示出异常增高的 FDG 摄取,因此 PET 检测小于 10 mm 的肝转移瘤作用有限,即使在PET/增强 CT 显像上,也可能由于病变/肝比值太低而无法充分检出病灶。同时,PET显像空间分辨率

	灵敏度	特异性	阳性预测值	阴性预测值	准确性
增强 CT	74.9% (134/179)	96.9% (123/127)	97.1% (134/138)	73.2% (123/168)	84.0%(257/306)
PET	60.3% (108/179)	100% ( 127/127 )	100% ( 108/108 )	64.1% (127/198)	76.8% (235/306)
MR	98.9% (177/179)	92.9% (118/127)	95.2% (177/186)	98.3% (118/120)	96.4% (295/306)
PET/MR	100% (179/179)	92.1% (117/127)	94.7% (179/189)	100% (117/117)	96.7% (296/306)

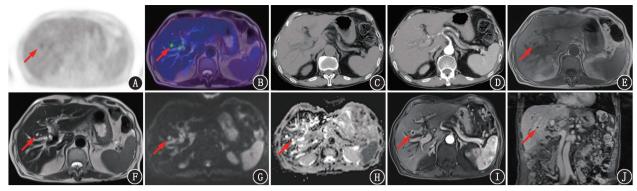
表 1 不同检查方法对 75 例肿瘤患者 306 处肝病灶是否为转移的诊断效能

注:括号中为对应的例数比

表 2 不同检查方法对 75 例恶性肿瘤患者有无肝转移瘤的诊断效能

方法	灵敏度	特异性	阳性预测值	阴性预测值	准确性
增强 CT	82.2%(37/45)	86.7% ( 26/30 )	90.2% (37/41)	76.5% ( 26/34 )	84.0% (63/75)
PET	84.4% (38/45)	100% (30/30)	100% (38/38)	81.1% (30/37)	90.7% (68/75)
MR	95.6% (43/45)	70.0% (21/30)	82.7% (43/52)	91.3% (21/23)	85.3% (64/75)
PET/MR	100% (45/45)	70.0% (21/30)	83.3% (45/54)	100% (21/21)	88.0% (66/75)

注:括号中为对应的例数比



**图 1** 肝囊性转移瘤患者(男,64岁)影像学检查图(箭头示病灶)。A,B. <sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/MR 示肝 V 段近肝门处局灶性<sup>18</sup>F-FDG 高摄取;C,D.平扫 CT 和增强 CT 示该病灶处未见明显异常;E~H.  $T_2$  加权成像(WI)示该病灶呈低信号; $T_2$ WI、弥散加权成像(DWI)与表观弥散系数(ADC)图示该病灶均呈高信号,符合囊肿表现:I,J.增强 MR 示该病灶明显环形强化,符合转移瘤表现

相对较低,无法对组织解剖结构进行清晰显示。本研究中,单模态 PET 检测肝转移瘤的特点是特异性高,但灵敏度不足。既往研究显示,PET 诊断肝转移瘤的灵敏度和特异性均为 93%<sup>[6]</sup>。本研究中 PET 特异性与之相似,但灵敏度略低,可能与纳入的患者群有关,部分病种如神经内分泌肿瘤的肝转移瘤通常不摄取或较少摄取 FDG,另外部分患者显像前的治疗也会导致 FDG 摄取减低等。

常规 MR 序列 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 具有良好的组织分辨率,联合 DWI 功能成像,在肝转移瘤检出上灵敏度高。多序列成像使得对肝转移瘤特别是小于 10 mm的病灶检出率提高。先前研究报道,全身 MR 在肿瘤探查中的诊断准确性为 83%、灵敏度为 72%、特异性为 93%<sup>[7-8]</sup>。与之相比,本研究 MR 的特异性不足。这可能与 MR 成像方案采用常规 T<sub>1</sub>WI+T<sub>2</sub>WI+DWI 序列,而没有采用增强 MR 有关。DWI 中肝病灶与正常肝组织对比明显,其发现的性质无法明确的病灶(如不典型血管瘤)均被纳入阳性病灶,由此造成的假阳性降低了该显像方案的诊断特异性。

一体化 PET/MR 中 2 种模态可进行优势互补。本研究结果显示, PET/MR 对肝转移瘤的检出率总体优于单模态显像, PET/MR 比增强 CT、PET 和 MR 分别多诊出 8、7 和 2 例。有研究显示, 与 PET/CT 相比, PET/MR 可额外发现 41%的肝转移瘤<sup>[9]</sup>。但需指出,本研究显像方案中 DWI 序列带来的假阳性一定程度上影响了 PET/MR 的整体诊断特异性。增强 MR 可能是诊断效能更优的 MR 序列。作为目前临床诊断肝转移瘤的首选检查,增强 MR 与 PET/MR 在肝转移瘤的诊断效能相当, 两者灵敏度分别为 91%、93%,特异性为 100%、97%<sup>[10]</sup>。考虑到全身 PET/MR 扫描时间较长, 而增强 MR 需要患者在

显像过程中屏气以获得高质量图像,对患者配合程度要求较高。因此,在诊断效能相当的前提下,为缩短 PET/MR 扫描时间,对于潜在肝转移瘤的患者可考虑不行增强 MR 扫描。

另外,对于肿瘤肝外转移的全身分期,以往研究表明采用  $T_1WI$  和  $T_2WI$  序列的 PET/MR 成像与PET/CT 的诊断准确性相似 $[^{11}]$ 。因此,对于拟行PET/MR 肿瘤分期的 MR 序列选择策略,本研究建议若检出广泛的肝外转移性病灶,可行  $T_1WI$  和  $T_2WI$ ;而对于有可疑肝转移瘤的患者,应增行 DWI或增强 MR 以更准确评估肝病变性质。诊断性  $T_1WI$  和  $T_2WI$  图像可在 PET 全身扫描期间同时采集,而肝脏其他 MR 序列可另外 10~15 min 内完成扫描 $[^{12}]$ 。

本研究存在一些局限性。首先,纳入患者非同一种原发肿瘤,PET/MR 的诊断效能在不同肿瘤类型中有所差异。在胰腺导管腺癌和神经内分泌肿瘤中 PET/MR 灵敏度较好而 PET 特异性较高,在结直肠癌中所有显像诊断效能一致。部分患者在显像前接受了化疗、靶向治疗或免疫治疗等全身系统性治疗,治疗后病灶可能大小不变但糖代谢减低,影响了诊断准确性,尤其是 PET 的诊断效能。其次,部分肝转移瘤未获取组织学结果,只能依据影像特征和影像随访做出判断。最后,本研究中作为对照的MR 采用的是 PET/MR 中的 MR 成像方案,不包括增强序列,与临床常规用于肝转移瘤诊断的 MR 序列有所不同,可能会低估临床常规 MR 的诊断效能。

综上,<sup>18</sup> F-FDG PET/MR 成像较单模态显像具有更高的肝转移瘤检出率,其整体诊断肝转移瘤的性能优于增强 CT 和单纯 PET,但与 MR 相比无明显优势。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Kennedy TJ, Cassera MA, Khajanchee YS, et al. Laparoscopic radiofrequency ablation for the management of colorectal liver metastases: 10-year experience[J]. J Surg Oncol, 2013, 107(4): 324-328. DOI:10.1002/jso.23268.
- [2] Malik HZ, Hamady ZZ, Adair R, et al. Prognostic influence of multiple hepatic metastases from colorectal cancer[J]. Eur J Surg Oncol, 2007, 33 (4): 468-473. DOI: 10.1016/j.ejso.2006.09. 030.
- [3] Frankel TL, Gian RK, Jarnagin WR. Preoperative imaging for hepatic resection of colorectal cancer metastasis [J]. J Gastrointest Oncol, 2012, 3(1): 11-18. DOI: 10.3978/j. issn. 2078-6891. 2012.002.
- [4] Scharitzer M, Ba-Ssalamah A, Ringl H, et al. Preoperative evaluation of colorectal liver metastases: comparison between gadoxetic acid-enhanced 3.0-T MRI and contrast-enhanced MDCT with histopathological correlation [J]. Eur Radiol, 2013, 23(8): 2187-2196. DOI:10.1007/s00330-013-2824-z.
- [5] Chua SC, Groves AM, Kayani I, et al. The impact of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in patients with liver metastases [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2007, 34(12): 1906-1914. DOI:10.1007/s00259-007-0518-v.
- [6] Maffione AM, Lopci E, Bluemel C, et al. Diagnostic accuracy and impact on management of <sup>18</sup>F-FDG PET and PET/CT in colorectal liver metastasis: a meta-analysis and systematic review [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2015, 42(1): 152-163. DOI: 10.1007/ s00259-014-2930-4.
- [7] Squillaci E, Manenti G, Mancino S, et al. Staging of colon cancer:

- whole-body MRI vs. whole-body PET-CT—initial clinical experience [J]. Abdom Imaging, 2008, 33(6): 676-688. DOI: 10.1007/s00261-007-9347-5.
- [8] Schmidt GP, Baur-Melnyk A, Haug A, et al. Whole-body MRI at 1.5 T and 3 T compared with FDG-PET-CT for the detection of tumour recurrence in patients with colorectal cancer[J]. Eur Radiol, 2009, 19(6): 1366-1378. DOI:10.1007/s00330-008-1289-y.
- [9] Brendle C, Schwenzer NF, Rempp H, et al. Assessment of metastatic colorectal cancer with hybrid imaging: comparison of reading performance using different combinations of anatomical and functional imaging techniques in PET/MRI and PET/CT in a short case series[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 43(1): 123-132. DOI:10.1007/s00259-015-3137-z.
- [ 10 ] Donati OF, Hany TF, Reiner CS, et al. Value of retrospective fusion of PET and MR images in detection of hepatic metastases; comparison with <sup>18</sup>F-FDG PET/CT and Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI[J]. J Nucl Med, 2010, 51(5): 692-699. DOI: 10.2967/inumed.109.068510.
- [11] Quick HH, von Gall C, Zeilinger M, et al. Integrated whole-body PET/MR hybrid imaging: clinical experience [J]. Invest Radiol, 2013, 48(5): 280-289. DOI:10.1097/RLI.0b013e3182845a08.
- [12] 胡鹏程,赵军,杨志,等.肝胆系统 PET/MR 成像检查规范专家 共识[J].中国临床医学, 2020, 27(5): 881-885. DOI: 10. 12025/j.issn.1008-6358.2020.20201571.
  - Hu PC, Zhao J, Yang Z, et al. Expert consensus on standardization of PET/MR imaging examination of hepatobiliary system [J]. Chin J Clin Med, 2020, 27(5): 881-885. DOI:10.12025/j.issn. 1008-6358.2020.20201571.

(收稿日期:2021-04-15)

·消息 ·

## 国家核医学专业质控中心成立

2021年5月29日,国家核医学专业医疗质量控制工作会议在浙江嘉兴成功举办。

会议由国家核医学专业质控中心(以下简称中心)主任、北京协和医院核医学科霍力主任致开幕辞;浙江省嘉兴市卫健委李金大副主任、中华医学会核医学分会候任主委汪静教授、中国医师协会核医学分会会长安锐教授、中国核学会核医学分会理事长李亚明教授(线上致辞)、中国医学装备协会核医学装备与技术专委会主委李方教授分别致辞,强调了建立核医学专业质控中心的重要性和必要性。

会上,国家卫健委医政医管局医疗质量与评价处马旭东处长从"将医疗质量作为医院评审核心内容""加强信息反馈和应用"及"十三五期间取得的成效"等方面详细阐述了国家层面的关于核医学质控工作的指导标准、管理规范和沟通意义。国家神经系统疾病医疗质量控制中心办公室主任李子孝教授从创新角度(8个首次)全面介绍了国家神经系统疾病医疗质控中心工作,还从4个方面提出了质控中心发展的途径与道路。国家重症医学质控中心专家委员会副主任委员周翔主任从质控指标系的建设、数据收集、数据分析、标准制定到如何切实提高医疗质量进行了系统介绍。张永学、刘兴党、杨志和韩星敏教授就区域性质量控制、评价、改进等相关问题做了报告,为中心发展提供了丰富宝贵的经验。中心副主任、北京协和医院核医学科副主任景红丽教授详细介绍了中心摸底调查的各项指标。霍力主任做了《国家核医学专业质控中心(筹)2020-2021年筹建工作汇报》的报告。

最后,多位专家提出了医疗质量、调查规范、体外分析、信息化建设等方面及目前阶段存在的问题,对中心工作规划以及中心指标进行了讨论。